

組織解析による岩脈内のマグマ流動方向の解析手法

Combined textural analysis to determine paleo-magmatic flow in dike

下司 信夫 [1]

Nobuo Geshi[1]

[1] 産総研・地質情報

[1] GSJ, AIST

貫入岩体内部のマグマの流動方向の復元は、地殻内部でのマグマの貫入・流動・定置機構を地質学的観察から復元するために重要な手法である。マグマの貫入方向を決定する基本的な手法はマグマの流動による壁岩との間のせん断変形構造の解析である。岩脈内でのマグマの流動方向の指標として、斑晶鉱物あるいは石基鉱物の定向配列、伸長した気泡の定向配列、セグリゲーションペインの雁行配列などがマグマによる変形構造として用いられてきた。また近年では帯磁率異方性（AMS）による磁性鉱物の定向配列の解析が行われている。これまで行われてきた斑晶鉱物あるいは石基鉱物の定向配列や伸長した気泡の配列の解析は、薄片上や露頭面での2次元平面上での解析がほとんどであり、平面上での伸長方向は決定することができても、どちら向きの流動であるかを決定することは一般に困難であった。ここでは、気泡や斑晶・石基鉱物の3次元配列を、露頭観察・薄片観察およびX線CT解析、帯磁率異方性解析を用いて復元し、気泡や斑晶・石基鉱物のせん断変形組織から実際の流動方向を決定することを試みる。

群馬県子持火山は、中期更新世に形成された安山岩質の成層火山で、侵食された火山体内部には顕著な放射状岩脈群が発達していることで知られている。ここでは、子持山放射状岩脈群を構成する岩脈（屏風岩岩脈）をテストフィールドとして、岩脈内部の変形組織解析を行った。岩脈壁から数10cmの範囲には顕著な定向配列を示す気泡が認められる。そこで、岩脈周縁部にみられる気泡および斑晶の3次元配列を、X線CTを用いて決定した。その結果、岩脈壁に平行な面上に分布する気泡は、岩脈壁とマグマとの間のせん断変形を反映した一軸方向に伸長した形状を示し、その伸長軸は岩脈壁に平行な面に対して数~10度程度傾いた雁行配列をしていることがわかった。また、気泡の伸長方向に平行、岩脈壁に垂直な定向薄片を製作し、石基に見られるせん断変形組織を解析した。その結果、気泡の伸長方向および雁行配列から復元されるせん断変形方向と、石基にみられるせん断変形組織の変形方向はほぼ一致し、これらの組織が岩脈内部のマグマの一方向への流動によって形成されたことが示された。さらに、同じ試料を用いた帯磁率異方性は、そのK1軸が気泡や石基鉱物によって示される岩脈の貫入方向とほぼ一致した。

これらの解析結果から、気泡や斑晶鉱物の雁行配列、石基内にみられる微小なせん断変形組織、帯磁率異方性のK1軸が、マグマの貫入方向の指標となりうることを示された。また、雁行配列やせん断変形のセンスから、実際のマグマの流動方向を決定することが可能である。これらの手法は岩脈などの貫入岩体のマグマの流動方向の解析だけでなく、溶岩流の流動方向などの復元にも適用可能であり、古い火山体の復元などに応用出来ると考えられる。